Institut royal des Sciences naturelles de Belgique | Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen

BULLETIN | MEDEDELINGEN

Tome XXXVI, n° 27 | Deel XXXVI, nr 27

Bruxelles, mars 1960. | Brussel, maart 1960.

GENETIQUE ET ANTHROPOLOGIE DE LA SENSIBILITE A LA PHENYLTHIOCARBAMIDE.

I. — Fréquence du gène dans la population belge,

par André LEGUEBE (Bruxelles).

INTRODUCTION.

La variabilité de la sensibilité à la phénylthiocarbamide (FOX, 1932), la connaissance du mécanisme héréditaire de la transmission de ce caractère (SNYDER, 1932, et BLAKESLEE, 1932), la liaison soupçonnée avec certains aspects pathologiques (KITCHIN et al., 1959, SALDANHA, 1957), la diversité des fréquences géniques dans les groupes humains rendent ce caractère extrêmement utile pour l'anthropologiste et le généticien (ROBERTS, 1958).

En vue de compléter des données déjà nombreuses, mais encore insuffisantes, j'ai essayé de déterminer la fréquence de ce gène dans la population belge en testant 425 personnes, 225 hommes et 200 femmes. L'échantillon est composé de membres du personnel de l'Institut (81 ♂, 4 ♀), d'étudiants et d'étudiantes de l'Université libre de Bruxelles (42 ♂, 135 ♀) de candidats officiers de réserve de la Caserne Commandant Dony à Nivelles (102 ♂) et d'élèves de la Hogere School voor lichamelijke Opvoeding de Bruxelles (61 ♀). Tous sont de nationalité belge et issus de parents nés belges, les sujets étant en proportions à peu près égales d'expression française et d'expression néerlandaise.

L'expérience a été conduite selon la technique préconisée par HARRIS et KALMUS (1949) qui consiste à réaliser une échelle de quatorze solutions à base d'eau ordinaire bouillie, la première solution contenant 1,300 gr de PTC par litre, chacune des suivantes résultant de dilutions successives selon une progression géométrique de raison, un demi. Le sujet goûte

des solutions de plus en plus concentrées jusqu'au moment où il décèle une différence. Le seuil exact de gustation est alors précisé en soumettant le sujet à une ou plusieurs épreuves consistant à distinguer dans huit échantillons, quatre échantillons d'eau et quatre échantillons de solutions de concentrations décroissantes. Immédiatement après ce test, le sujet répète le même type d'épreuve au moyen d'une échelle de seize solutions de sulfate de quinine. La solution numéro 1 contient 0,187 gr de sulfate de quinine par litre. Chacune des solutions suivantes est préparée en mélangeant trois quarts de la solution qui la précède dans l'échelle à un quart d'eau bouillie. Dans l'ignorance où nous sommes des modifications de goût que peuvent subir avec le temps les différentes solutions, seules des solutions fraîchement préparées ont été utilisées. On constate d'une façon générale que la succession des épreuves tend à produire en cours d'examen un émoussement de la faculté de distinguer par l'accumulation et la persistance de l'effet astringent des produits sur les papilles. Le détail des résultats individuels est donné en annexe (x = PTC; y = quinine; z = âge).

EXAMEN DES RESULTATS.

Les données sont rassemblées, séparément pour les hommes et les femmes, en un tableau à double entrée (PTC et quinine) (tableaux 1 et 2). Les histogrammes correspondants (fig. 1, 2, 3, 4) présentent pour la PTC l'aspect habituel d'une courbe bimodale (SETTERFIELD et al., 1936). On y trouve notamment la dissemblance constatée déjà par d'autres auteurs, entre les femmes où apparaît une solution de continuité nette et les hommes où le passage des goûteurs aux non-goûteurs se fait par un antimode qui est beaucoup moins prononcé (PONS, 1955).

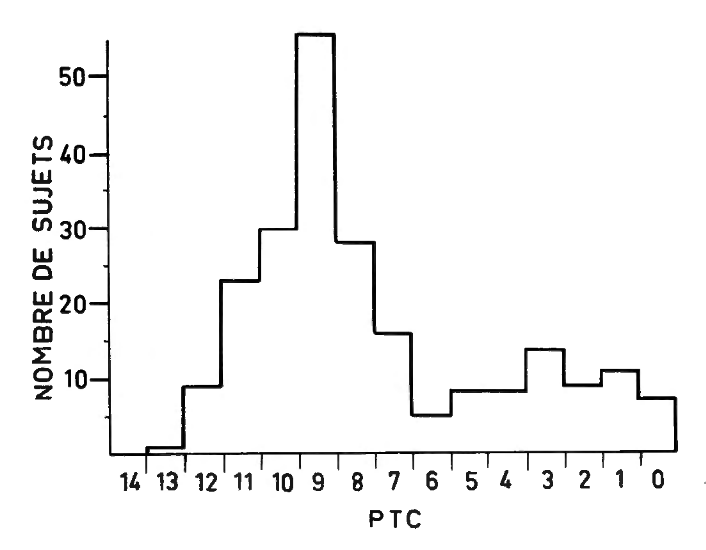


Fig. 1. — Histogramme des fréquences absolues des différents seuils de sensibilité à la P.T.C. chez 225 hommes.

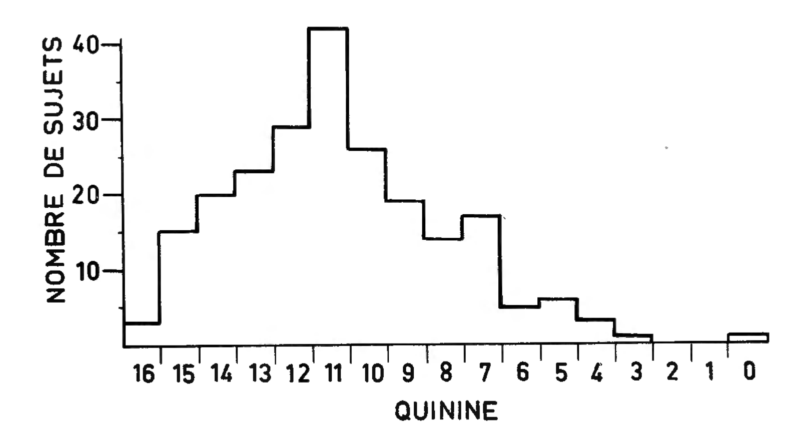


Fig. 2. — Histogramme des fréquences absolues des différents seuils de sensibilité à la quinine chez 225 hommes.

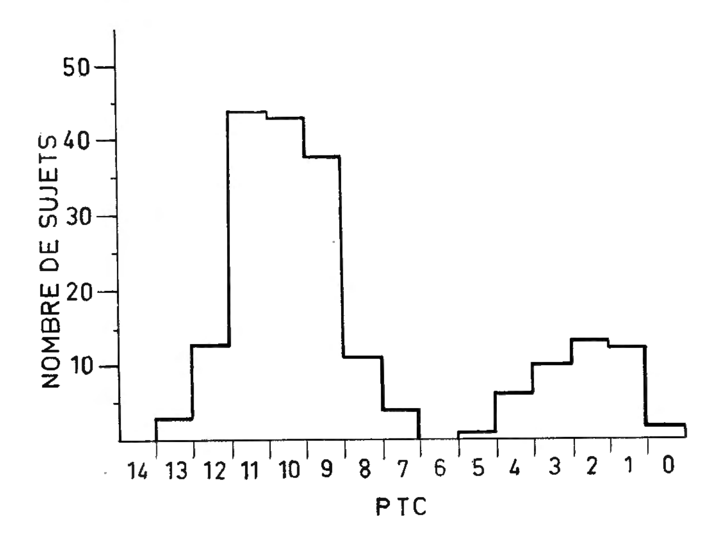


Fig. 3. — Histogramme des fréquences absolues des différents seuils de sensibilité à la P.T.C. chez 200 femmes.

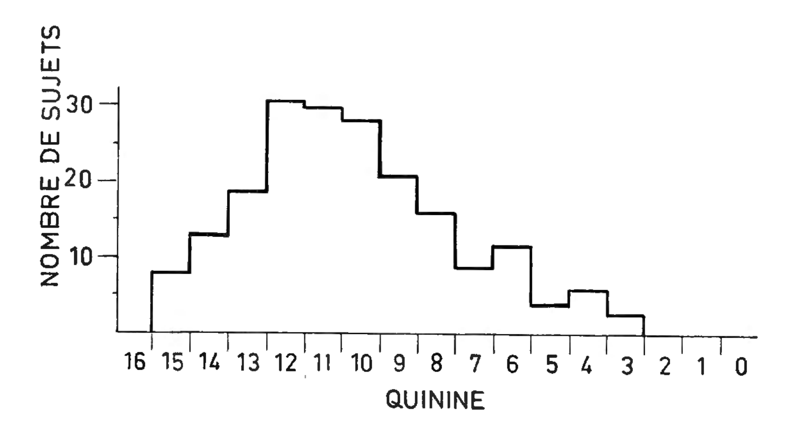


Fig. 4. — Histogramme des fréquences absolues des différents seuils de sensibilité à la quinine chez 200 femmes.

Les valeurs des coefficients de corrélation entre la PTC et la quinine sont :

n	Sexe	$r \pm \dfrac{1 - r^2}{\sqrt{n-1}}$	
225 200	♂ ♀	0,344 ± 0,059 0,161 ± 0,069	différent de zéro à peine différent de zéro
425	♂ + ♀	0,242 ± 0,046	différent de zéro

qu'il est possible de comparer à celui obtenu par KALMUS (1958) au cours d'une enquête semblable :

212	171 ♂ 41 ♀	0,208 ± 0,066	différent de zéro

Les résultats des tableaux 1 et 2 sont repris sous forme de graphiques par points (fig. 5 et 7) qui permettent mieux de départager à vue chaque échantillon en deux populations (goûteurs $\overline{T}$ et non goûteurs $\overline{t}$), séparation qui sera précisée dans une autre partie de ce travail. Les coefficients de corrélation entre la PTC et la quinine pour chacune des subdivisions établies valent :

Tableau 1. — Corrélation entre la PTC et la quinine (Hommes).

Quinine	PTC															Total
	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
16			1		1	1										3
15			1	4	5	3						2				15
14				5	6	5	1				1	2				20
13			1	5	4	6	3	1		2			1			23
12			3		4	6	4	2	2	3	1	1	2		1	29
11			2	3	4	8	6	6	2	1	4	2	3	1		42
10				4	4	8	4			1		1	2	2		26
9			1			4	4	3		1	1	2	1	1	1	19
8		1			1	7	3				1			1		14
7					1	3	1	2	1			3		3	3	17
6				2		2		1								5
5						2		1				1		2		6
4						1	2								1	4
3														1		1
2																
1																
0															1	1
Total :		1	9	23	30	56	28	16	5	8	8	14	9	11	7	225

Tableau 2. — Corrélation entre la PTC et la quinine (Femmes).

Quinine	PTC															Total
	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
16																
15			2	5									1			8
14		1	2	4	5									1		13
13			2	3	5	4	2				1	1		1		19
12		1	1	5	5	7	3				3	2	4			31
11		1	1	10	4	7		1			1	1	1	3		30
10			3	4	6	4	3				1	1	3	2	1	28
9			1	3	7	5	1						2	2		21
8				6	3	4						1		2		16
7				1	4	2		1				1				9
6				2	3	2		1				2		1	1	12
5			1			3										4
4				1	1		1	1				1	1			6
3							1			1			1			3
2																
1																
0																
Total :		3	13	44	43	38	11	4		1	6	10	13	12	2	200

	n	Sexe	$r \pm \dfrac{1 - r^2}{\sqrt{n - 1}}$
$\overline{T}$	164 156	♂ ♀	0,329 ± 0,070 0,279 ± 0,074
	320 137	♂ + ♀ ♂ + ♀	0,255 ± 0,052 0,290 ± 0,078 (KALMUS 1958)
$\overline{t}$	61 44	♂ ♀	0,522 ± 0,094 0,009 ± 0,152
	105 75	♂ + ♀ ♂ + ♀	0,394 ± 0,086 0,454 ± 0,092 (KALMUS 1958)

Distinction entre goûteurs et non-goûteurs.

L'examen de la figure 5, qui donne la répartition par points en un graphique à double entrée, conduit à constater que ces points se répartissent en deux amas. On trace, à vue, une droite provisoire passant par les points de moindre fréquence, droite qui sépare les deux nuages. Les coordonnées de cette droite fournissent une fonction linéaire de la forme $X = ax + b$. Un histogramme de X pour tous les sujets s'avère bimodal. Il est donc légitime de considérer comme réelle la séparation des sujets en deux groupes (E. DEFRISE, 1952) et on calcule la fonction $X = 6{,}333\ x - y$, qui permet la meilleure discrimination entre les deux groupes.

L'équation de la droite de meilleure séparation est :

$$y - 10{,}384 = 6{,}333\ (x - 5{,}928)$$

dont les coordonnées en deux points sont, par exemple :

$$x = 4{,}3;\ y = 0$$

et

$$x = 6{,}8;\ y = 16$$

La valeur des X nous permet de préciser la position des individus de la catégorie PTC 6 selon qu'ils sont supérieurs ou inférieurs à :

$$\frac{\overline{X}_1 + \overline{X}_2}{2} = 47{,}565.$$

Ceux qui, parmi eux, appartiennent aux catégories 12 (2 individus) et 11 (2 individus) pour la quinine, doivent donc être classés avec les non-goûteurs (population 1). Le dernier individu (quinine 7) se range du côté des goûteurs (population 2).

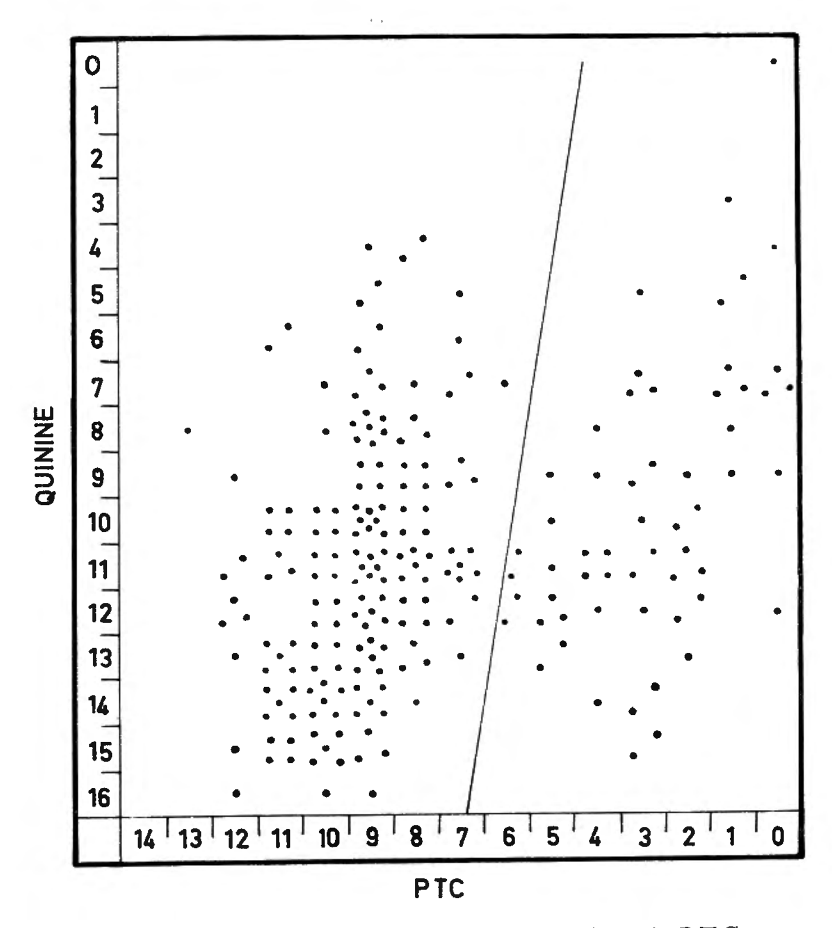


Fig. 5. — Corrélation entre les seuils de sensibilité à la P.T.C. et à la quinine chez 225 hommes et droite de meilleure séparation entre goûteurs et non-goûteurs.

Les valeurs moyennes des seuils de sensibilité à la quinine pour chacune des catégories de PTC sont données sur la figure 6.

On peut constater que la droite qui représente la fonction discriminante, D, de l'échantillon étudié est d'une part un peu plus inclinée que celle de Kalmus et que, d'autre part, elle est décalée vers les non-goûteurs d'une catégorie environ. Pour faciliter la comparaison, la valeur obtenue par Kalmus a été reportée sur la figure 6 (F).

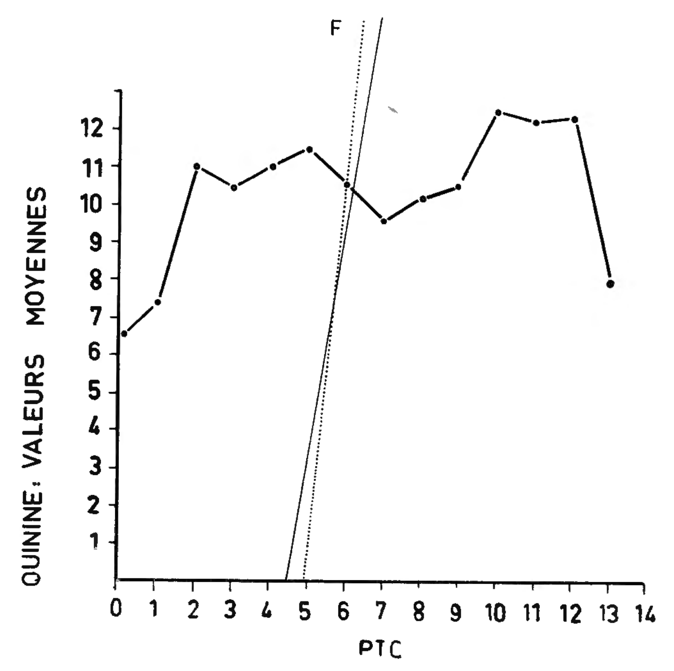


Fig. 6. — Variation du seuil moyen de sensibilité à la quinine en fonction du seuil pour la P.T.C. chez 225 hommes.

Les 225 individus de sexe masculin se répartissent donc en 61 individus phénotypiquement non-goûteurs et 164 phénotypiquement goûteurs.

En considérant l'histogramme des fréquences pour la PTC (fig. 3), on serait tenté de diviser l'échantillon des femmes en deux populations en utilisant comme démarcation la catégorie PTC 6 qui ne contient aucun individu. Le calcul de l'équation de la droite de meilleure séparation pour cet échantillon :

$$y = 8{,}242\ x - 40{,}018$$

dont les coordonnées en deux points sont :

$$x = 5, \quad y = 1{,}20$$

et

$$x = 6{,}07, \; y = 10{,}06$$

confirme cette division et l'individu appartenant aux catégories 5 pour la PTC et 3 pour la quinine, doit être considéré comme non-goûteur, son X étant égal à 38,212 (< 40,018).

L'échantillon féminin de 200 individus se divise ainsi en 44 individus phénotypiquement non-goûteurs (population 1) et 156 phénotypiquement goûteurs (population 2).

La figure 8 représente les valeurs moyennes des seuils de sensibilité à la quinine pour chacune des catégories de la PTC.

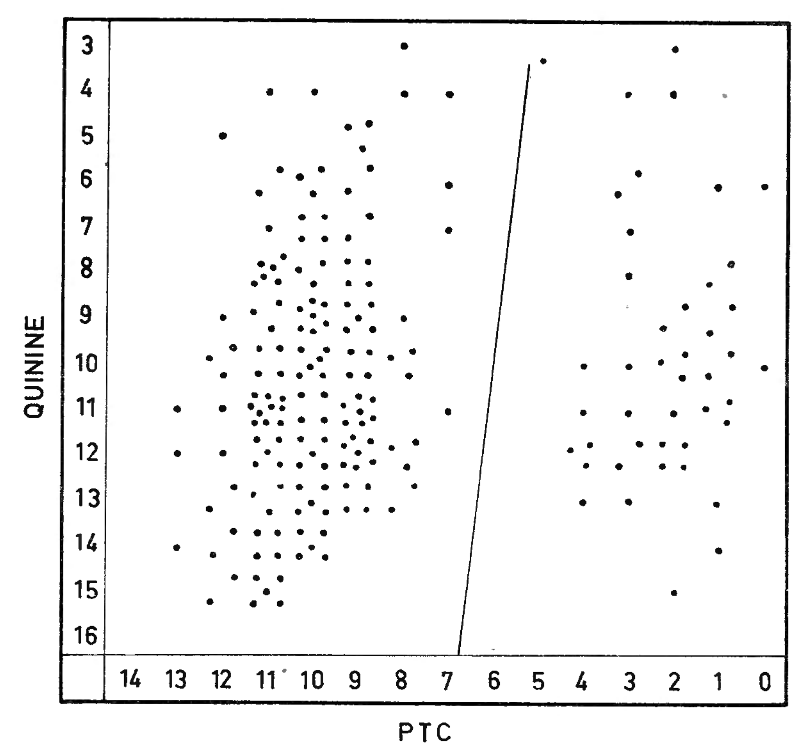


Fig. 7. — Corrélation entre les seuils de sensibilité à la P.T.C. et à la quinine chez 200 femmes et droite de meilleure séparation entre goûteurs et non-goûteurs.

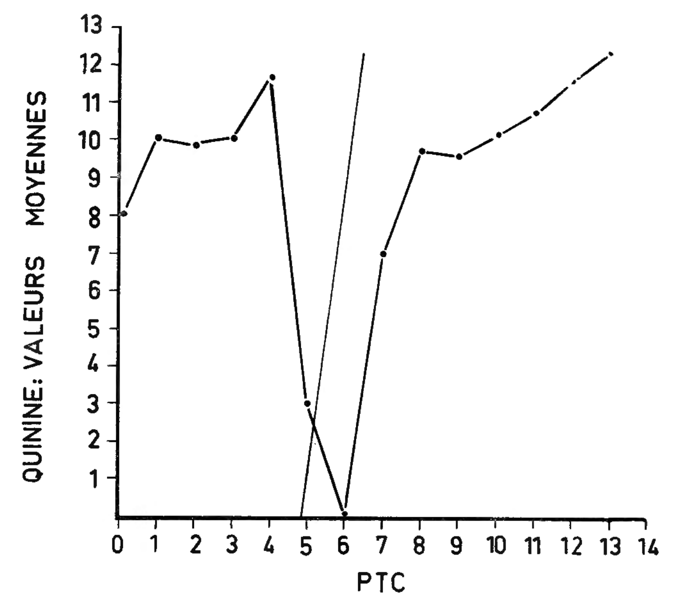


Fig. 8. — Variation du seuil moyen de sensibilité à la quinine en fonction du seuil pour la P.T.C. chez 200 femmes.

Les résultats de l'enquête sont donc :

	Sexe	♂	♀	♂ + ♀ (Kalmus 1958)
	n	225	200	212
	âge	18 - 71 ans	14 - 26 ans	étudiants
	fréq. t	61	44	75
	% t	27,11	22,00	35,38 (2)
	gène t	0,521	0,469	0,595 (2)
P.T.C.	$\bar{x}$ (éch. tot.)... d. s.	7,498 ± 0,217 (1) 3,261	8,320 ± 0,247 (1) 3,472	6,877 ± 0,242 (1) 3,511
P.T.C.	$\bar{x}_1$ ($\bar{t}$) ... ... d. s.	2,738 ± 0,225 (1) 1,755	2,205 ± 0,180 (1) 1,179	2,453 ± 0,158 (1) 1,359
P.T.C.	$\bar{x}_2$ ($\bar{T}$) ... ... d. s.	9,268 ± 0,107 (1) 1,371	10,045 ± 0,100 (1) 1,242	9,299 ± 0,104 (1) 1,216
Quinine	$\bar{y}$ (éch. tot.)... d. s.	10,680 ± 0,190 (1) 2,840	10,180 ± 0,197 (1) 2,782	10,453 ± 0,204 (1) 2,962
Quinine	$\bar{y}_1$ ($\bar{t}$) ... ... d. s.	9,803 ± 0,381 (1) 2,952	9,705 ± 0,438 (1) 2,881	10,107 ± 0,355 (1) 3,058
Quinine	$\bar{y}_2$ ($\bar{T}$) ... ... d. s.	11,006 ± 0,213 (1) 2,726	10,314 ± 0,220 (1) 2,738	10,642 ± 0,248 (1) 2,892

(1) valeur égale à $\frac{s}{\sqrt{n-1}}$.

(2) valeur non calculée par Kalmus (1958).

Creteur (1952) a obtenu, en utilisant les anciennes techniques, 28,8 % de non-goûteurs parmi 697 Belges examinés.

Influence du sexe.

La considération des histogrammes (fig. 1 et 3) et des graphiques de répartition par points (fig. 5 et 7) suggère très nettement une différence de capacité à goûter la PTC entre les sexes. En vue de réduire

l'influence du facteur âge, nous avons sélectionné parmi les hommes un échantillon composé uniquement d'individus ayant entre 18 et 28 ans et nous l'avons comparé à l'échantillon féminin. La différence d'âge moyen est ainsi grandement réduite et ne semble plus devoir être à l'origine des différences observées. HARRIS et KALMUS (1949) ont évalué la réduction du seuil de sensibilité à une division pour vingt ans chez les hommes.

Un test de Chi carré, avec 9 degrés de liberté, sur le tableau suivant :

Sexe	14-12	11	10	9	8	7-6	5-4	3	2	1-0	Totaux
♂	8	17	20	35	21	18	14	14	4	7	158
♀	16	44	43	38	11	4	7	10	13	14	200
Total :	24	61	63	73	32	22	21	24	17	21	358

donne une valeur très nettement significative ($\chi^2 = 40{,}905$) confirmée par l'application des tests de Student aux moyennes des goûteurs et des non-goûteurs, qui conduisent à admettre avec une probabilité de 99 % que les échantillons masculins et féminins sont tirés de deux populations différentes sous ce rapport (pour les non-goûteurs, $t = 3{,}258$; pour les goûteurs $t = 5{,}04$).

		♂	♀	Diff. ♂ — ♀
n		158	200	
âge		18 - 28 ans	14 - 26 ans	
âge moyen ... ... d. s.		22,7 2,1	18,7 2,0	4
fréq. t		41	44	
% t		25,95	22,00	3,95
P.T.C.	$\bar{x}$ (éch. tot.) ... d. s.	7,646 3,034	8,320 3,472	— 0,674
	$\bar{x}_1$ ($\bar{t}$) ... ... d. s.	3,171 1,513	2,205 1,179	0,966
	$\bar{x}_2$ ($\bar{T}$) ... ... d. s.	9,214 1,467	10,045 1,242	— 0,831

Kalmus (1958), admet que la différence de sensibilité entre les sexes est de 0,73 division et qu'elle est constante pour tous les seuils de gustation, hypothèse non confirmée par le résultat de cette enquête.

Influence de l'usage du tabac.

258 individus (218 membres de l'échantillon général et 40 autres sujets qui n'ont pas été testés au moyen de la quinine) ont été questionnés sur l'usage qu'ils faisaient du tabac. Ils ont été répartis en trois catégories :

1) les non-fumeurs (—);

2) les fumeurs occasionnels et ceux fumant moins de 10 cigarettes par jour (*f*);

3) ceux qui fument dix cigarettes et plus par jour (F).

Un test de χ^2 a été appliqué en vue de vérifier l'influence de ce facteur sur la capacité de goûter :

a) la phénylthiocarbamide :

Nombre de cigarettes	PTC		
	Goûteurs 14 - 6	Non-goûteurs 5 - 0	
0	% 76,54 a_1 = 62 α_1 % 32,63	% 23,45 a_2 = 19 α_2 % 27,94	81
1 - 9	% 71,74 b_1 = 33 β_1 % 17,37	% 28,26 b_2 = 13 β_2 % 19,12	46
10	% 72,52 c_1 = 95 γ_1 % 50,00	% 27,48 c_2 = 36 γ_2 % 52,94	131
	190	68	258

χ^2 = 0,522 est, pour 2 degrés de liberté, non significatif, résultat confirmant ceux obtenus précédemment, tout particulièrement ceux de Falconer (1947).

b) la quinine :

Nombre de cigarettes	Quinine 16 - 13	12 - 9	8 - 0	
0	$a_1 = 16$ α_1	$a_2 = 38$ α_2	$a_3 = 13$ α_3	67
1 - 9	$b_1 = 14$ β_1	$b_2 = 21$ β_2	$b_3 = 8$ β_3	43
10	$c_1 = 31$ γ_1	$c_2 = 51$ γ_2	$c_3 = 26$ γ_3	108
	61	110	47	218

$\chi^2 = 2{,}147$ pour 4 degrés de liberté, n'est pas significatif.

Influence de l'âge.

L'âge a été fréquemment soupçonné comme étant une cause de modification de l'aptitude à goûter la phénylthiocarbamide. J'ai donc essayé de préciser quel a pu être son rôle en ce qui concerne les hommes soumis au test. Les tableaux 3 et 4 donnent la répartition par âges des différents seuils de réaction à la PTC.

Le coefficient de corrélation PTC-âge vaut :

$$r_{xz} = -\ 0{,}044 \pm 0{,}067$$

et celui de la quinine et de l'âge :

$$r_{yz} = 0{,}018 \pm 0{,}067.$$

Ils ne sont pas significatifs. Le coefficient de régression du seuil de gustation avec l'âge pour la PTC, $r \dfrac{s_x}{s_z}$ serait égal dans cet échantillon à $-$ 0,013. HARRIS et KALMUS (1949) ont trouvé pour ce coefficient une valeur de $-$ 0,0577 $\pm$ 0,006 dans un échantillon de 441 hommes.

Tableau 3.

Ages	PTC															
	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Total
18														1		1
19			3	1	2	1		2		1			1			11
20		1	2	1	3	3		1	2					1		14
21			1	1	3	1	2	1	1		2	4	1			17
22			1	3	3	10	5	2		1		2		1		28
23				4	4	6	6	2		1	1	5	1			30
24				3	2	6	4	5		3	3	1		1	1	29
25				2	3	5		1				1		1	1	14
26				2		2	2					1	1			8
27							1			1	1					3
28						1	1	1								3
29							1									1
30					1				1							2
31						1										1
32				2									2	1		5
33				1		1										2
34						1										1
35						1										1
36				1												1
37						2				1				1		4
38					1		2	1						1		5
39						1								1	1	3
40 - 44				1	1	3			1				2			8
45 - 49			1	1	2	6	4						1	2	2	19
50 —			1		5	5					1				2	14
Total :		1	9	23	30	56	28	16	5	8	8	14	9	11	7	225

Tableau 4.

Ages	PTC															
	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Total
14					1											1
15				3	3	5						1		2		14
16				3	2	1		1			1	2	2	1		13
17			1	4	8	5	2					2	2			24
18		1	3	11	8	3	2				1		2	1		32
19		1	4	11	7	13	2	2			1	3	4	3	1	52
20			3	6	5	7	4	1			2	1	2	2		33
21		1	2	4	3	3	1					1		2		17
22				2	2	1								1		6
23					2					1			1		1	5
24											1					1
25					1											1
26					1											1
Total :		3	13	44	43	38	11	4	—	1	6	10	13	12	2	200

En envisageant séparément les goûteurs et les non-goûteurs, j'obtiens comme coefficients de corrélation avec l'âge les résultats suivants :

♂	Non goûteurs $n_1 = 61$	P = 0,05	Goûteurs $n_2 = 164$	P = 0,05
PTC	$r_{x1z1} = -0{,}390 \pm 0{,}109$	Significatif	$r_{x2z2} = 0{,}032 \pm 0{,}078$	Non signif.
Quinine	$r_{y1z1} = -0{,}147 \pm 0{,}109$	Non signif.	$r_{y2z2} = 0{,}079 \pm 0{,}078$	Non signif.
X	$r_{X1z1} = -0{,}394 \pm 0{,}109$	Significatif	$r_{X2z2} = 0{,}008 \pm 0{,}078$	Non signif.

Donc, caractère significatif de la corrélation avec l'âge, dans le groupe des non-goûteurs, de la sensibilité à la PTC et de la fonction X, mais caractère non significatif des autres corrélations avec l'âge.

Toutefois, l'échantillon ne m'a pas paru pouvoir se prêter à un calcul suffisamment précis de la fonction de régression du seuil de sensibilité à la PTC par rapport à l'âge. Il semble préférable de recueillir les résultats d'un plus grand nombre de tests.

Il existe pour chacun des groupes goûteurs et non-goûteurs, une corrélation entre PTC et quinine. Cette corrélation subsiste quand l'effet de l'âge est éliminé; elle vaut :

pour les 61 non-goûteurs :

$$r_{x1y1.z1} = 0{,}510 \pm 0{,}096$$

pour les 164 goûteurs :

$$r_{x2y2.z2} = 0{,}328 \pm 0{,}070$$

La corrélation entre PTC et quinine est donc réelle et ne dépend pas de l'âge.

Mécanisme héréditaire.

Il est généralement admis que la faculté de goûter la phénylthiocarbamide dépend des gènes portés par une paire de chromosomes, gènes dont les deux allèles, l'un goûteur et dominant, l'autre non-goûteur et récessif, donneraient lieu par le jeu de leurs combinaisons à trois génotypes TT, T*t* et *tt*, et à deux phénotypes, $\overline{T}$ et $\overline{t}$. Cette conception a trouvé dans la répartition bimodale des résultats des tests, un argument qui lui a été nettement favorable. L'accord n'est toutefois pas complet et

BOTSZTEJN (1942) a avancé une explication mettant en jeu trois allèles, $G > g_1 > g_2$, de la combinaison desquels résulteraient 6 génotypes et 3 phénotypes. Son enquête ne repose malheureusement que sur quelques familles et a été conduite selon les anciennes techniques. HARRIS et KALMUS (1951) et DAS (1956) ont examiné respectivement 384 et 128 fratries et ont comparé les résultats obtenus à la probabilité théorique de rencontrer les différentes combinaison entre $\overline{\overline{T}}$ et $\bar{t}$ chez des paires de frères issus de mariages d'individus répondant aux différents génotypes. Ils ont abouti à la conclusion que les faits ne concordent de façon satisfaisante avec l'hypothèse de deux allélomorphes que dans le cas des goûteurs extrêmes et des non-goûteurs extrêmes. L'examen de 127 familles par DAS (1958) l'a amené à revoir son jugement et à admettre que l'hypothèse de BLAKESLEE (1932) et SNYDER (1932) est satisfaisante en première approximation et qu'elle peut être utilisée du point de vue génétique. Des ajustements minimes pourraient suffire et il suggère d'avoir recours à une pénétrance incomplète de l'allèle dominant, pénétrance incomplète qu'il évalue approximativement à 90 %.

MERTON (1958) se rallie également à l'hypothèse initiale d'un seul gène.

Le problème génétique reste donc largement ouvert sur deux points au moins : le premier concerne la détermination du nombre d'allèles entrant en jeu et l'explication de la différence des fréquences géniques chez les hommes et chez les femmes; le second, la distinction parmi les phénotypes goûteurs entre homozygotes et hétérozygotes, essentielle pour mettre en évidence l'éventuelle hétérosis que peut conférer ce gène.

En ce qui concerne le mécanisme héréditaire lui-même, il est d'un intérêt tout particulier d'étudier les divers histogrammes en fonction de leur conformité avec la distribution normale théorique. Les différents histogrammes (fig. 9 à 12) sont donc soumis à un test de conformité dont les résultats sont :

χ^2 = 1 degré de liberté	♂		♀	
	$\bar{t}$	$\overline{\overline{T}}$	$\bar{t}$	$\overline{\overline{T}}$
X (PTC — quin.)	$n_1 = 41$ 3,529 (P = 0,06)	$n_2 = 117$ 0,962	$n_1 = 44$ 1,913	$n_2 = 156$ 0,550
x (PTC)	$n_1 = 41$ 2,355	$n_2 = 117$ 2,778	$n_1 = 44$ 0,706	$n_2 = 156$ 2,465
X (PTC — quin.)	$n_1 = 61$ 8,861 (P = 0,01)	$n_2 = 164$ 1,023		
x (PTC)	$n_1 = 61$ 2,410	$n_2 = 164$ 5,431 (P = 0,05)		

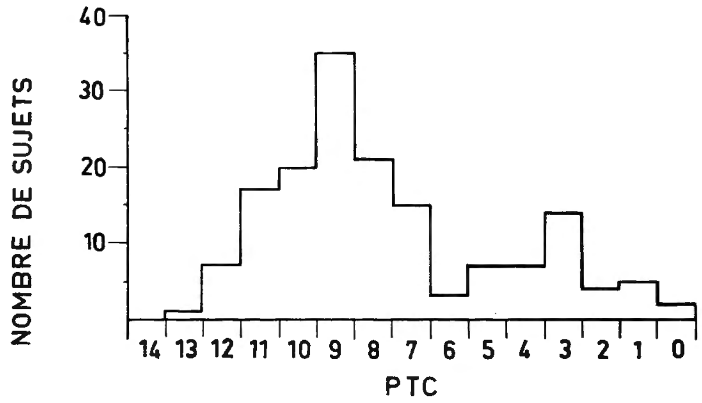


Fig. 9. — Histogramme des fréquences absolues des différents seuils de sensibilité à la P.T.C. chez 158 hommes de 18 à 28 ans.

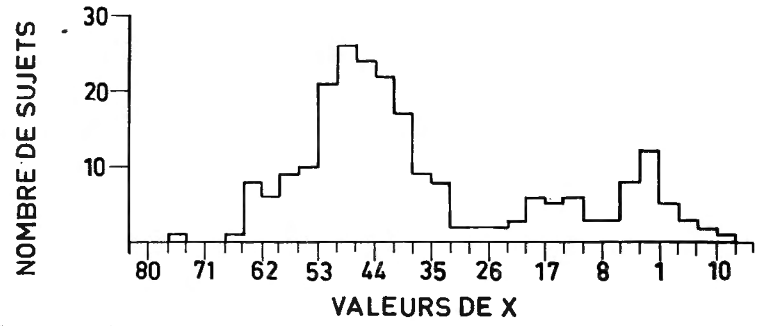


Fig. 10. — Histogramme des fréquences absolues des valeurs de la fonction X chez 225 hommes.

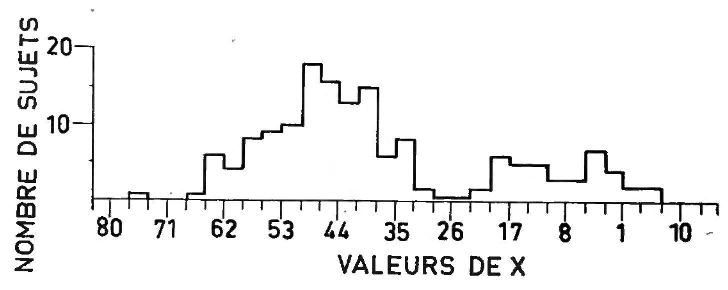


Fig. 11. — Histogramme des fréquences absolues des valeurs de la fonstion X chez 158 hommes de 18 à 28 ans.

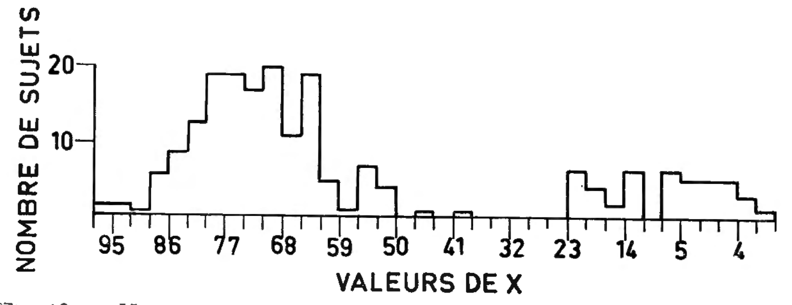


Fig. 12. — Histogramme des fréquences absolues des valeurs de la fonction X chez 200 femmes.

Avec certaines restrictions dues au fait qu'il n'a pas toujours été possible d'avoir au moins dix sujets par classe, le chi carré relatif à la distribution des X chez les non-goûteurs mâles (échantillon total et échantillon de 18-28 ans) a une valeur telle, qu'avec un coefficient de sécurité de 0,06 ou 0,01, on peut se refuser à imputer les divergences à de simples fluctuations dues au hasard. On est donc amené à attribuer un caractère de réalité à l'aspect bimodal de la distribution des non-goûteurs, ainsi que LUGG l'a précédemment suggéré (1955).

Un autre chi carré significatif au seuil des 0,05 est celui de la distribution des seuils de la sensibilité à la phénylthiocarbamide chez les goûteurs mâles pour lesquels on observe effectivement un trop grand nombre de réponses au seuil 9 (fig. 1).

CONCLUSION.

L'enquête menée sur 425 sujets de la population belge confirme un certain nombre de points mis en évidence par d'autres auteurs. Le rôle du sexe et de l'âge des sujets est de toute première importance et il conviendra de mieux préciser leur intervention. La connaissance de leur influence est, en effet, fondamentale si on veut aborder l'étude plus approfondie du mécanisme héréditaire qui semble loin d'avoir la simplicité qu'on s'est primitivement plu à lui accorder. Seules des enquêtes familiales complémentaires, spécialement poursuivies à cet effet, pourraient résoudre les problèmes qui se posent; elles permettraient en outre le vérifier si, comme SALDANHA et GUINSBURG (1954) l'ont proposé, il s'agit d'un caractère lié au sexe dans une certaine mesure, avec une pénétrance plus accentuée chez les femmes que chez les hommes, ou si les parents non-goûteurs ont plus de fils que de filles et vice versa.

Je tiens en terminant, à remercier les nombreuses personnes dont la collaboration m'a permis de rassembler la documentation nécessaire et de mener à sa conclusion cette recherche : M. le docteur Fr. TWIESSELMANN, qui a suivi et participé à toutes les étapes du travail, Mme E. DEFRISE-GUSSENHOVEN, dont les directives m'ont été si précieuses sur le plan statistique, Mme L. VAN DE POEL, du Centre national de Radiobiologie et de Génétique, qui a effectué l'ensemble des calculs, et tous ceux qui ont bien voulu servir de sujets pour cette expérience.

Aux personnes qui ont bien voulu m'accueillir dans les locaux des institutions dont la gestion leur est confiée : la Révérende Mère Marie-Bernard, directrice de l'Instituut voor Lichamelijke Opvoeding à Bruxelles, M. F. STAELENS, directeur de la Maison des Etudiants de l'Université Libre de Bruxelles, le colonel-médecin FRANÇOIS, le colonel ULENS, commandant de l'Ecole des candidats officiers de réserve à NIVELLES et ses adjoints, le major HUBIN, le capitaine STAINIER et le docteur LAGNEAU, j'adresse l'expression de ma profonde gratitude.

SUMMARY.

A test with PTC and quinine was performed on 425 Belgians (225 males and 200 females). The distribution of tasters and non-tasters is carried out by way of FISHER's linear discriminant function. Correlation coefficients are calculated for each group (pp. 2 and 5). Results, gene frequencies and means are given on page 7. The influence of sex is revealed by a test of STUDENT (p. 9) and the part played by age is analysed (p. 14). Chi square tests introduce uncertainties about the absolute normality of distribution, in first order, for the non-tasters (p. 16) for which the histograms of the absolute frequencies show a clear bimodality at the level P = 0,01 for male subjects between 18 and 28 years.

ZUSAMMENFASSUNG.

Die P. T. C. und Chinin-Geschmacksempfindung wurde bei 225 Belgischen Männer und 220 Belgischen Frauen durchgefuhrt mittels der HARRIS und KALMUS Methode. Der Unterschied im Schmecken bzw. Nichtschmecken wurde mit Hilfe der FISHERS « linear discriminant » Funktion vollbracht (s.S. 5). Korrelationskoeffiziente wurden für jede Gruppe ausgerechnet. Die Ergebnisse, die Genfrequenze und die Mittelwerte sind in einer Tafel zusammengebracht (s.S. 7). Einfluss des Geschlechtes hat sich deutlich hervorgehoben beim Anwenden des « Students significance test », und ebenso war der Einfluss des Altertumunterschiedes deutlich zu merken. Bei der χ^2 Analyse der Variation erscheint die Normalität der Frequenzkurve als unsicher, während die Treppenkurve der Nichtschmecker zweiggipflig (Wahrscheinlichkeitswert P = 0,01) bleibt bei Gepfrüften von 18 bis 28 Jahre (s.S. 16).

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

AKESSON, H. O.

1959. *Taste deficiency for phenyl-thio-urea in Southern Sweden.* (Acta Genet. Med. Gemell., 8 (4) : 431-433.)

BLAKESLEE, A. F.

1932. *Genetics of sensory thresholds-taste for phenyl-thio-carbamide with some data on the inheritance.* (Proc. Nat. Acad. Sci. Wash., 18 : 120-130.)

BOTSZTEJN, Ch.

1942. *Zur Kenntnis der Geschmacksblindheit gegenüber Phenylthiocarbamid (P.T.C.) in der Zürcher Bevölkerung und deren Erbgang.* (Arch. J. Klaus Stift., 17 : 109-123.)

CRETEUR, Chr.

1952. *Le test à la phénylthiocarbamide (PTC - Test).* (Rev. méd. Liège, 7 (13) : 415-419.)

DAS, S. R.

1956. *A contribution to the heredity of the P.T.C. taste character based on a study of 845 sibpairs.* (Ann. Hum. Genet., 20 (4) : 334-343.)

1958. *Inheritance of the P.T.C. taste character in man : an analysis of 126 Rahri Brahmin families of West Bengal.* (Ann Hum. Genet., 22 (3) : 200-212.)

DEFRISE-GUSSENHOVEN, E.

1952. *Discrimination de populations voisines. Etude biométrique.* (Bull. Inst. r. Sci. nat. Belgique, 28 (46) : 1-34.)

FALCONER, D. S.

1947. *Sensory thresholds for solutions of phenyl-thio-carbamide.* (Ann. Eugen., 13 : 211-222.)

HARRIS, H. et KALMUS, H.

1949. *Measurement of taste sensitivity to phenyl-thio-urea.* (Ann. Eugen., 15 : 24-31.)

1951. *The distribution of taste thresholds for phenyl-thio-urea of 384 sibs-pairs.* (Ann. Eugen., 16 (3) : 226-230.)

KALMUS, H.

1958. *Improvements in the classification of taster genotypes.* (Ann. Hum. Genet., 22 (3) : 222-230.)

KITCHIN, F. D., HOWEL-EVANS, A., CLARKE, C. A., MCCONNELL, R. B. and SHEPPARD, P. M.

1959. *The P.T.C. taste response and thyroid disease.* (Brit. Med. J., 1 : 1.069.)

LUGG, J. W. H. et WHYTE, J. M.

1955. *Taste thresholds for PTC of some population groups.* I. (Ann. Hum. Genet., 19 (4) : 290-311.)

LUGG, J. W. H.

1957. *Taste thresholds for PTC of some population groups.* II. (Ann. Hum. Genet., 21 (3) : 244-253.)

MERTON, B. B.

1958. *Taste sensitivity to P.T.C. in 60 Norvegian families with 176 children. Confirmation of the hypothesis of single gene inheritance.* (Acta Genet., 8 : 114-128.)

PONS, J.

1955. *Taste sensitivity to phenylthiourea in Spaniards.* (Hum. Biol., 27 (3) : 153-160.)

ROBERTS, J. A. Fraser.

1958. *Contribution of genetics to physical anthropology.* (J. Roy. Anthrop. Inst., 88 (2) : 115-129.)

SALDANHA, P. H. et GUINSBURG, S.

1954. *Taste thresholds for phenylthiourea among students in Rio de Janeiro.* (Rev. Brasil. Biol., 14 (3) : 285-290.)

SETTERFIELD, W., SCHOTT, R. G., SNYDER, L. H.

1936. *The bimodality of the thresholds curve for the taste of phenyl-thio-carbamide.* (Ohio J. Sci., 36 : 231-235.)

SNYDER, L. H.

1932. *Studies in human inheritance. IX. The inheritance of taste deficiency in man.* (Ohio J. Sci., 32 : 436-440.)

SECTION D'ANTHROPOLOGIE.
INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE.

♂. — RESULTATS INDIVIDUELS DES TESTS.

	Age	PTC	Q	Tabac		Age	PTC	Q	Tabac
1	18	1	7	F	56	22	9	14	F
2	19	2	10	F	57		9	12	—
3		5	12	F	58		8	10	—
4		12	12	—	59		10	10	F
5		10	11	—	60		9	5	F
6		11	13	—	61		5	13	—
7		7	11	—	62		7	7	F
8		7	11	—	63		9	13	F
9		9	6	F	64		8	8	—
10		12	11	f	65		11	10	f
11	20	12	9	f	66		9	10	—
12		10	12	F	67	23	10	15	F
13		10	12	—	68		5	12	—
14		9	8	F	69		9	11	—
15		9	8	F	70		3	9	F
16		1	5	f	71		9	16	f
17		13	8	f	72		11	14	F
18		11	13	F	73		9	7	F
19		9	5	F	74		10	16	—
20		6	7	—	75		10	14	F
21		7	13	F	76		9	12	—
22		6	12	f	77		8	8	—
23	21	10	14	—	78		4	11	F
24		6	11	—	79		8	11	F
25		8	11	F	80		9	13	F
26		9	9	F	81		8	10	F
27		8	13	F	82		7	5	F
28		3	9	F	83		11	15	f
29		7	6	—	84		3	14	F
30		4	11	—	85		8	11	—
31		3	10	—	86		3	7	F
32		3	14	F	87		9	10	—
33		2	12	F	88		8	8	F
34		12	12	F	89		7	9	—
35		10	7	—	90		11	13	F
36		10	14	F	91		11	15	F
37		4	11	—	92		2	9	f
38		3	15	—	93		8	9	F
39		11	6	f	94		3	7	f
40	22	1	10	F	95		3	5	F
41		12	15	f	96	24	8	12	F
42		8	9	F	97		9	9	f
43		8	9	F	98		3	11	—
44		9	11	f	99		5	11	F
45		11	15	f	100		7	11	F
46		3	15	f	101		9	11	F
47		8	11	F	102		10	14	f
48		9	14	—	103		11	11	F
49		10	15	f	104		8	10	—
50		3	11	f	105		5	13	f
51		9	7	F	106		5	12	f
52		9	10	F	107		7	7	—
53		9	15	F	108		4	11	f
54		11	11	—	109		4	9	f
55		7	11	—	110		7	9	F

♂. — RESULTATS INDIVIDUELS DES TESTS (suite).

	Age	PTC	Q	Tabac
111	24	8	4	F
112		9	9	f
113		0	0	F
114		7	11	—
115		7	12	f
116		1	8	f
117		9	8	—
118		9	10	F
119		8	11	—
120		9	14	—
121		11	10	—
122		11	10	f
123		4	8	—
124		10	14	—
125	25	9	11	—
126		9	10	f
127		9	12	F
128		9	10	—
129		9	14	—
130		7	11	—
131		11	13	F
132		11	15	f
133		10	13	f
134		0	7	—
135		10	13	—
136		1	11	F
137		10	15	—
138		3	12	F
139	26	2	10	—
140		8	12	F
141		8	14	—
142		9	11	F
143		9	8	F
144		11	14	f
145		11	11	F
146	27	5	9	F
147		8	11	—
148		4	12	F
149	28	7	12	F
150		9	11	—
151		8	10	f
152	29	8	13	f
153	30	6	11	F
154		10	11	—
155	31	9	8	F
156	32	2	11	—
157		11	14	—
158		11	14	F
159		1	3	F
160		2	11	F
161	33	11	13	F
162		9	13	F
163	34	9	12	F
164	35	9	8	F
165	36	11	10	f
166	37	5	10	F
167		9	12	f
168		9	9	F
169		1	7	—
170	38	8	12	—
171		7	9	f
172		1	5	—
173		10	8	F
174		8	7	F
175	39	1	10	—
176		0	12	F
177		9	12	—
178	40	2	11	F
179	42	9	8	—
180		6	12	F
181	43	2	12	F
182		10	13	—
183	44	9	15	—
184		9	15	F
185		11	6	F
186	45	9	13	F
187		1	7	f
188		0	7	F
189		10	10	f
190		10	13	F
191		9	6	—
192	46	9	13	F
193		9	10	F
194		11	14	F
195	47	1	9	F
196		2	13	f
197		8	4	f
198		12	16	f
199		8	13	F
200	48	0	7	F
201		9	4	F
202		8	12	F
203	49	9	11	—
204		8	9	F
205	51	9	13	F
206		0	9	F
207	52	9	11	F
208	53	12	13	F
209	56	10	15	—
210	57	4	14	F
211	59	10	11	—
212		9	7	f
213	60	10	14	F
214	62	10	15	F
215	63	0	4	F
216		10	12	F
217	68	9	14	F
218	71	9	10	f
219	19	12	11	
220		10	11	

♂. — RESULTATS INDIVIDUELS DES TESTS (suite).

	Age	PTC	Q	Tabac		Age	PTC	Q	Tabac
221	20	10	10		244		6		—
222		12	12		245		6		F
223	22	10	12	manquent	246		9		—
224	23	10	10		247		9		f
225	26	3	7		248		10		F
226	19	8		F	249		10		F
227		3		F	250		8		—
228		6		F	251		8		F
229		9		f	252	24	9		F
230		3		F	253		9		F
231	20	10		—	254		4	manquent	f
232		8		—	255		4		—
233		3		F	256		9		F
234		7	manquent	F	257		8		F
235		7		F	258		3		F
236		10		F	259	25	3		F
237	21	8		F	260		9		f
238		3		—	261		6		F
239		9		f	262	26	9		F
240	22	4		F	263		3		—
241		1		F	264	27	8		—
242		9		F	265		4		—
243		8		F					

♀. — RESULTATS INDIVIDUELS DES TESTS.

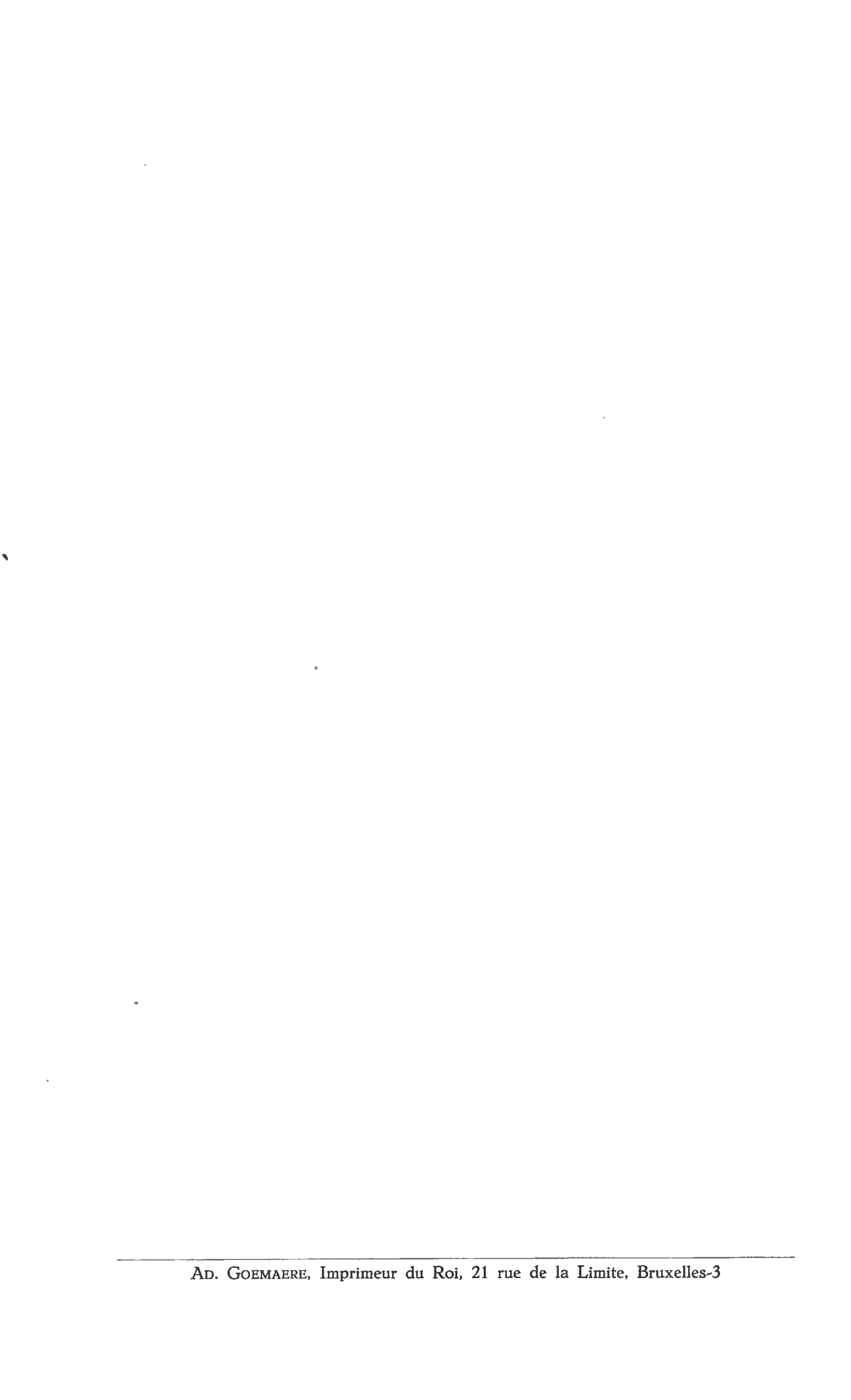
	Age	PTC	Q	Tabac		Age	PTC	Q	Tabac
1	14	10	9	—	20		2	10	—
2	15	9	9	—	21		3	6	—
3		9	11	—	22		4	13	—
4		11	8	—	23		1	10	—
5		1	11	—	24		10	14	—
6		3	12	—	25		11	8	—
7		9	6	—	26		7	7	—
8		10	9	—	27		11	6	—
9		9	9	—	28		2	12	—
10		9	9	—	29	17	10	9	—
11		1	9	—	30		11	13	—
12		11	13	—	31		11	10	—
13		10	10	—	32		10	7	—
14		11	14	—	33		12	10	—
15		10	13	—	34		9	12	—
16	16	10	11	—	35		9	11	—
17		11	11	—	36		10	9	—
18		9	10	—	37		9	13	—
19		3	8	—	38		10	13	—

♀. — RESULTATS INDIVIDUELS DES TESTS (suite).

	Age	PTC	Q	Tabac		Age	PTC	Q	Tabac
39		10	12	—	94	19	11	8	F
40		11	11	—	95		2	3	F
41		2	10	—	96		2	4	—
42		8	9	—	97		12	13	f
43		2	9	—	98		4	11	—
44		10	7	—	99		7	4	F
45		10	10	—	100		12	11	—
46		3	10	f	101		3	12	—
47		10	8	—	102		11	12	—
48		9	11	—	103		11	10	—
49		8	13	—	104		9	10	F
50		9	8	f	105		9	7	F
51		11	4	F	106		8	10	F
52		3	13	—	107		9	9	f
53	18	11	12	—	108		9	10	—
54		13	11	—	109		9	13	F
55		11	7	—	110		13	14	—
56		9	11	—	111		11	8	—
57		1	11	—	112		9	7	—
58		10	10	—	113		9	12	—
59		8	13	—	114		7	11	F
60		9	11	—	115		2	12	—
61		10	11	—	116		9	5	—
62		11	12	—	117		2	11	—
63		9	10	—	118		10	7	—
64		8	12	—	119		11	14	—
65		10	12	—	120		10	12	f
66		11	6	—	121		3	11	f
67		11	15	—	122		11	14	—
68		2	9	f	123		11	8	—
69		12	10	—	124		12	15	F
70		11	9	—	125		9	5	F
71		10	12	f	126		1	8	—
72		11	11	—	127		10	9	—
73		12	13	f	128		8	10	—
74		11	8	f	129		0	6	F
75		10	10	—	130		3	7	—
76		10	4	—	131		9	11	—
77		4	12	f	132		11	9	—
78		11	12	f	133		12	5	—
79		10	11	f	134		1	6	—
80		11	11	f	135	20	4	12	f
81		12	15	—	136		11	10	—
82		2	10	f	137		11	13	—
83		10	9	f	138		12	14	F
84		11	15	—	139		2	12	—
85	19	9	12	—	140		9	9	—
86		9	12	—	141		8	12	f
87		10	6	—	142		8	12	—
88		9	5	—	143		10	6	—
89		10	11	—	144		8	4	f
90		11	11	—	145		12	12	—
91		10	10	—	146		12	9	—
92		1	10	—	147		9	12	—
93		10	8	f	148		11	15	—

♀. — RESULTATS INDIVIDUELS DES TESTS (suite).

	Age	PTC	Q	Tabac		Age	PTC	Q	Tabac
149	20	11	15	—	175	21	12	10	F
150		10	13	—	176		10	12	F
151		11	15	f	177		12	14	—
152		9	12	F	178		13	12	—
153		3	6	—	179		3	4	—
154		9	8	—	180		9	8	f
155		9	8	—	181		11	11	f
156		9	6	—	182		10	13	—
157		4	12	—	183		9	13	—
158		10	14	f	184	22	11	11	—
159		10	9	—	185		10	8	—
160		11	11	F	186		9	13	—
161		2	12	—	187		10	14	—
162		1	9	F	188		11	11	f
163		7	6	f	189	23	0	10	—
164		10	10	—	190		10	14	F
165		8	10	—	191		5	3	—
166		1	14	—	192		2	15	—
167	21	8	3	F	193		10	7	—
168		11	14	—	194	24	4	10	f
169		9	11	f	195	25	10	13	—
170		11	9	f	196	26	10	6	F
171		11	11	—	197	19	11	10	—
172		1	11	f	198	19	11	12	—
173		1	13	f	199	20	9	12	—
174		10	14	f	200	22	1	8	—



AD. GOEMAERE, Imprimeur du Roi, 21 rue de la Limite, Bruxelles-3